



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 乗員の頭上部分に位置する車体部材を内設し、乗員の頭上部分に対する衝撃を吸収するための車両用衝撃吸収体において、

プロー成形によって一体成形された熱可塑性樹脂製のものであって、略中空立方体形状の本体と、前記本体の互いに対向する当接面および支持面をそれぞれ他方へ向けて窪ませて形成された一方の凹状リブおよび他方の凹状リブと、両凹状リブの先端が当接した接合部を備えたことを特徴とする車両用衝撃吸収体。

【請求項2】 乗員の頭上部分に位置する車体部材を内設し、乗員の頭上部分に対する衝撃を吸収するための車両用衝撃吸収体において、

プロー成形によって一体成形された熱可塑性樹脂製のものであって、略中空立方体形状の本体と、前記本体の互いに対向する当接面および支持面のうちのいずれか一方を他方へ向けて窪ませて形成された凹状リブと、前記凹状リブの先端部が前記他方の内面に当接した接合部を備えたことを特徴とする車両用衝撃吸収体。

【請求項3】 乗員の頭上部分に位置する車体部材を内設し、乗員の頭上部分に対する衝撃を吸収するための車両用衝撃吸収体において、

プロー成形によって一体成形された熱可塑性樹脂製のものであって、略中空立方体形状の本体と、前記本体の互いに対向する当接面および支持面をそれぞれ他方へ向けて窪ませて形成された一方の凹状リブおよび他方の凹状リブと、両凹状リブの先端が当接した接合部を有し、前記本体の側壁に、該側壁の全面積に対する開口面積の比率が0.2%~1.5%の範囲以内である開口部が形成されていることを特徴とする車両用衝撃吸収体。

【請求項4】 支持面の角隅部に角隅R面取部を形成するとともに、前記支持面の角隅部を除いた周縁部に周縁R面取部を形成したことを特徴とする請求項1ないし3いずれか1項記載の車両用衝撃吸収体。

【請求項5】 热可塑性樹脂は、曲げ弾性率が5000kg/cm<sup>2</sup>~25000kg/cm<sup>2</sup>の範囲以内のものであることを特徴とする請求項1ないし4いずれか1項記載の車両用衝撃吸収体。

【請求項6】 車両用衝撃吸収体の平均肉厚が、2mm~5mmの範囲以内であることを特徴とする請求項1ないし5いずれか1項記載の車両用衝撃吸収体。

【請求項7】 当接面の面積の比率が、当接面に対して垂直方向に投影した投影面積の70%以上であることを特徴とする請求項1ないし6いずれか1項記載の車両用衝撃吸収体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、乗員の頭上に対する衝撃を吸収するため、乗員の頭上に対する衝撃を吸収するため、乗員の頭上部分に位置するルーフパネル、フ

ロントピラー、センターピラー、リヤピラーなどの車体部材に内装される車両用衝撃吸収体に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、自動車の衝突時に、車室内の乗員の頭への衝撃エネルギーを吸収して、乗員の頭上を保護するための車両用衝撃吸収体としては次に説明する

(イ) および(ロ)等が知られている。

【0003】(イ) 自動車の車室を構成する構造部材の車室内側面に板金製の形状保持部材で被覆された硬質又は軟質のポリウレタンフォームからなる衝撃吸収体が装着されたもの(特開平8-58506号公報参照)。

【0004】(ロ) 自動車の車室を構成する構造部材の車室内側面に射出成形にて一体に形成されたハニカム構造からなる衝撃吸収体が装着されたもの(特開平8-58507号公報参照)。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし上記従来の技術のうち(イ)は、ポリウレタン発泡体から切り出して作製した衝撃吸収体本体に板金製形状保持部材を被覆しているため、加工工程数が多く、大量生産性に劣り、コスト高を招くという問題点がある。

【0006】(ロ)は、衝突時の衝撃により破壊した際に破碎片に鋭利な角部が生じ、人体に危害を及ぼすおそれがある。また、車両用衝撃吸収体の衝撃吸収性能を調節するためにその平均肉厚を変更する場合、射出成形に用いる金型を変更しなければならず、金型の作製に時間とコストがかかるという問題点がある。

【0007】本発明は、上記従来の技術の有する問題点に鑑みてなされたものであって、大量生産性に勝れるとともに、衝撃吸収性能の調節のための平均肉厚変更を簡単に行なうことができる車両用衝撃吸収体を実現することを目的とするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、第1の発明の車両用衝撃吸収体は、乗員の頭上部分に位置する車体部材を内設し、乗員の頭上部分に対する衝撃を吸収するための車両用衝撃吸収体において、プロー成形によって一体成形された熱可塑性樹脂製のものであって、略中空立方体形状の本体と、前記本体の互いに対向する当接面および支持面をそれぞれ他方へ向けて窪ませて形成された一方の凹状リブおよび他方の凹状リブと、両凹状リブの先端が当接した接合部を備えたことを特徴とするものである。

【0009】第2の発明の車両用衝撃吸収体は、乗員の頭上部分に位置する車体部材を内設し、乗員の頭上部分に対する衝撃を吸収するための車両用衝撃吸収体において、プロー成形によって一体成形された熱可塑性樹脂製のものであって、略中空立方体形状の本体と、前記本体の互いに対向する当接面および支持面のうちのいずれか

一方を他方へ向けて窪ませて形成された凹状リブと、前記凹状リブの先端部が前記他方の内面に当接した接合部を備えたことを特徴とするものである。

【0010】第3の発明の車両用衝撃吸収体は、乗員の頭上部分に位置する車体部材を内設し、乗員の頭上部分に対する衝撃を吸収するための車両用衝撃吸収体において、プロー成形によって一体成形された熱可塑性樹脂製のものであって、略中空立方体形状の本体と、前記本体の互いに対向する当接面および支持面をそれぞれ他方へ向けて窪ませて形成された一方の凹状リブおよび他方の凹状リブと、両凹状リブの先端が当接した接合部を有し、前記本体の側壁に、該側壁の全面積に対する開口面積の比率が0.2%~15%の範囲以内である開口部が形成されていることを特徴とするものである。

【0011】また、支持面の角隅部に角隅R面取部を形成するとともに、前記支持面の角隅部を除いた周縁部に周縁R面取部を形成するといい。

【0012】さらに、熱可塑性樹脂には、曲げ弾性率が5000kg/cm<sup>2</sup>~25000kg/cm<sup>2</sup>の範囲以内のものを用いたり、あるいは、車両用衝撃吸収体の平均肉厚を2mm~5mmの範囲以内とする。

【0013】加えて、当接面の面積の比率を当接面に対して垂直方向に投影した投影面積の70%以上としたり、あるいは、吹込孔を密封することにより本体の中空部を密閉する。

【0014】本発明における車両用衝撃吸収体は、一体成形された袋状の略中空立方体形状を基本構成とし、中空部を密閉したのにあつては、衝撃時の初期荷重に対する挙動に優れ、開口部を形成したのにあつては、それに加えて初期から後期にかけて均一な衝撃吸収特性を得ることができる。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0016】図1は、本発明に係る車両用衝撃吸収体の一実施形態を示す模式斜視図、図2は、図1のA-A線に沿う模式断面図である。車両用衝撃吸収体Eは、プロー成形によって一体成形された熱可塑性樹脂製のものであつて、略中空立方体形状の本体1と、本体1の互いに対向する当接面2および支持面3をそれぞれ他方に向けて窪ませて形成された一方の凹状リブ4aおよび他方の凹状リブ4bと、両凹状リブ4a、4bの先端が当接した接合部4cを備えている。また、当接面2の角隅部を除く周縁部には周縁R面取部5が形成されており、当接面2の角隅部には角隅R面取部6が形成される。

【0017】支持面3の側にはプロー成形時におけるパーティングライン7が現われている。支持面3にはその対向する両側にプラケット8が張り出し状に一体的に設けられている。9は取付孔である。

【0018】本発明に係る車両用衝撃吸収体Eは、その

本体1が密閉状であるか、または図1および図2に示すように、本体1の側壁1aに開口部10を設けたもので構成されるが、開口部10を設ける場合は、側壁1aの全面積に対する開口面積の比率が0.2%~15%の範囲以内である。

【0019】図3は、本発明に係る車両用衝撃吸収体の他の実施形態を示す図1と同様の部分の模式断面図である。車両用衝撃吸収体Eは、本体1の互いに對向する当接面2および支持面3のうち、支持面3を当接面2に向けて窪ませて形成された筒状の凹状リブ4と、凹状リブ4の先端部が当接面2の内面に当接した接合部4cを備えたものである。これ以外の部分は図1および図2に示した車両用衝撃吸収体Eと同様でよいのでその説明は省略する。

【0020】なお、上述したものとは逆に、当接面2を支持面3に向けて窪ませて凹状リブを形成してもよい。

【0021】本発明において、熱可塑性樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン、ポリスチレン、ABS樹脂等のスチレン系樹脂、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル樹脂、ポリアミド等、剛性等の機械的強度の大きなものが用いられる。

【0022】特に、曲げ弾性率が5000kg/cm<sup>2</sup>~25000kg/cm<sup>2</sup>の範囲以内のものを用いることが望ましい。

【0023】曲げ弾性率が5000kg/cm<sup>2</sup>よりも小さいと、柔らかすぎて衝撃によって変形してしまい、逆に25000kg/cm<sup>2</sup>より大きいと、硬くなりすぎて衝撃によって破損してしまい、車両用衝撃吸収体としての十分な衝撃吸収性能を得ることができなくなる。

【0024】また、車両用衝撃吸収体の平均肉厚は2mm~5mmの範囲以内であることが望ましい。平均肉厚が2mmより小さいと、衝撃により衝撃を吸収することなく変形してしまい、逆に5mmより大きくても衝撃を吸収することができなくなるおそれがある。

【0025】さらに、当接面の面積の比率は、当接面に対して垂直方向に投影した投影面積の70%以上に設定すると、衝撃荷重が分散するため衝撃吸収性能が良好になる。なお、上記投影面積とは、プラケットを除いた投影面積をいう。

【0026】ここで、本発明に係る車両用衝撃吸収体の一使用例について説明する。

【0027】図4および図5は、自動車に本発明に係る図1および図2に示す車両用衝撃吸収体Eを用いた場合を示し、自動車のルーフパネル30のインナパネル32と内装材31との間に、車両用衝撃吸収体Eを配設している。車両用衝撃吸収体Eは、乗員の頭部Fを保護するものである。車両用衝撃吸収体Eは、そのプラケット8をインナパネル32に固定しており、支持面3とインナパネル32との間に空隙部32aを有している。33はアウタパネル、34は内装材31とインナパネル32

とアウタパネル33の端末を覆うモール、35はドアガラス、36はドアサッシである。

【0028】なお、本発明に係る図1および図2に示す車両用衝撃吸収体Eは、図4のフロントピラー30a、センターピラー30bまたはリヤピラー30cのパッドとして用いることができることはいうまでもない。

【0029】次に、本発明に係る車両用衝撃吸収体の製造方法について、図1および図2に示した車両用衝撃吸収体Eをプロー成形する場合を例に挙げて説明する。

【0030】①図6に示すように、一方の金型21および他方の金型22を型開きし、熱可塑性樹脂を図示しない押出機によって溶融させてその押出ヘッド24より筒状のパリスン23を押し出し、両金型21、22間に配置する。

【0031】②上記①ののち、型閉じを行ない、一方の金型21のリブ形成用突出部21aおよび他方の金型22のリブ形成用突出部22aにより、パリスン23をその両側から塞ませて先端部を当接させることにより接合部4cを形成するとともに、パリスン23を両金型21、22のピンチオフ部で挟持する。この接合部4cは20溶着させておくと、衝撃吸収性能が向上する。

【0032】本工程において、パリスン23の先端開口部を閉鎖し、押出ヘッド24に内設された吹込手段等によって加圧流体を所定量導入する、いわゆるアリプローを行なったのち型閉じを完了させるようにすることができる。

【0033】③上記②ののち、パリスン23内に図示しない吹込手段により加圧流体を導入し、図7に示すように、キャビティに沿って膨張させて、上述した車両用衝撃吸収体Eをプロー成形により一体成形する。

【0034】④上記③ののち、前記金型21、22中で取り出し可能な温度まで冷却したのち、型開きを行ない車両用衝撃吸収体Eを取り出す。

【0035】なお、図3に示した車両用衝撃吸収体Eをプロー成形するには、他方の金型に、パリスンを突出変形させてその先端を当接面12の内面側に当接させて接合部4cを形成することができる高さのリブ形成用突出部を設けた分割形式の金型を用いる。

### 【0036】

【実施例】(実施例1) ポリプロピレン(日本ポリケム製、グレード: EC-9、曲げ弾性率12000kg/cm<sup>2</sup>、JISK-7113)より、側壁1aに開口部10が無いほかは下記の寸法の図1および図2に示したものと同形状の車両用衝撃吸収体をプロー成形によって製造し、得られた車両用衝撃吸収体を引張り試験機(株式会社AND製、「TENSILON/STM-F1000BP」)により当接面および支持面を5度偏った方向より圧縮し、圧縮荷重に対する圧縮歪の変化を計測した。その結果を図8に示すグラフの曲線Aに示す。

【0037】車両用衝撃吸収体の外形形状: 縦=100

10

mm、横=100mm、高さ=50mm

周縁R面取部の曲率半径: 10mm

角隅R面取部の曲率半径: 25mm

平均肉厚: 2.5mm

(実施例2) 周縁R面取部および角隅R面取部を形成しない以外は、実施例1と同様に車両用衝撃吸収体をプロー成形によって製造し、得られた車両用衝撃吸収体を実施例1と同様に圧縮荷重に対する圧縮歪の変化を計測した。その結果を図8に示すグラフの曲線Bに示す。

【0038】図8のグラフに示す曲線Aおよび曲線Bから明らかのように、実施例1および実施例2の車両用衝撃吸収体は、圧縮荷重がそれぞれ約580kg/cm<sup>2</sup>、約500kg/cm<sup>2</sup>を超えるまでの間は圧縮歪が直線的に変化し、その値も20%以下を維持していることからみて、衝撃吸収性能が良好であり、両者ともに有効である。

【0039】特に、当接面の角隅部を除く周縁部および角隅部にそれぞれ周縁R面取部および角隅R面取部を形成した実施例1の場合、圧縮荷重が約600kg/cm<sup>2</sup>において、圧縮歪が約20%から60%まで大きく増大し、衝撃吸収性能がより良好になる。

(実施例3) ポリプロピレン(日本ポリケム製、グレード: EC-9、曲げ弾性率12000kg/cm<sup>2</sup>、JISK-7113)より、下記の寸法の図1および図2に示したものと同形状の車両用衝撃吸収体をプロー成形によって製造し、開口部の開口率0.1%、3.5%、15.2%のものについて、以下の試験方法で衝突による圧縮歪を調べた。その結果を図10に示す。

車両用衝撃吸収体の外形形状: 縦=100mm、横=1

20 30 00mm、高さ=50mm

平均肉厚: 2.5mm

### 試験方法

衝突子: 80mm×160mmのフラット面を持つ

衝突速度: 30km/h

雰囲気温度: 常温

測定結果: 吸収エネルギーをヒステリシス・カーブとして描く

【0040】図9は発泡ポリウレタン充填の車両用衝撃吸収体およびプロー成形による無孔の車両用衝撃吸収体Eの衝撃吸収特性を示したグラフである。本実施の形態による車両用衝撃吸収体Eは実線の曲線A1で示すように、初期荷重a1の値が適切なレベルであり、その後の変化がフラットで、しかも最大荷重b1の値と初期荷重a1の値の間に大きい差がなく、理想的な衝撃吸収特性を有する。これに比べて、開口部を持たない(無孔の)プロー成形による車両用衝撃吸収体A2は、初期荷重a2の値が適切でその後の変化もフラットではあるものの、最大荷重b2が高く動的挙動が悪い。また、発泡ポリウレタン充填の車両用衝撃吸収体A3は、最大荷重b3と初期荷重a3の間に大差はないが、初期荷重a3に

50

到る勾配がゆるやかで弾性変形の範囲が広く、従ってエネルギー吸収量が小さくて静的挙動が悪いという欠点を有する。

【0041】これに対して、図10の曲線B1は、開口率3.5%のサンプルの衝撃吸収特性を示すもので、初期荷重の値が高すぎたり低すぎたりすることなく、初期荷重と最大荷重の差も小さくて、その間の変化がフラットであり、従って理想曲線に近い。ところが、図10の曲線B2で示す開口率0.1%のサンプルの衝撃吸収特性は、最大荷重が大きくて、プロー成形による車両用衝撃吸収体であって無孔の場合に近い動的挙動を示す。また、図10の曲線B3で示す開口率1.5.2%のサンプルは、初期荷重が低すぎるうえに、最大荷重が大きくて動的挙動も悪い。これは、開口面積が大きすぎるために全体として剛性不足になるためと推測される。

【0042】側壁の開口部の開口率を様々に変化させて上記と同様の実験を行なった結果、開口率が0.2%~1.5%の範囲以内であれば動的挙動と静的挙動の双方にすぐれた良好な衝撃吸収特性を得られることが判明した。

【0043】車両用衝撃吸収体Eの本体1に上記開口率の開口部8を形成すると、プロー成形による車両用衝撃吸収体に特有の良好な静的挙動を維持しながら、動的挙動は発泡ポリウレタン充填のものに近い極めて理想的な衝撃吸収特性を得ることができる。

【0044】側壁1aの開口部8の開口率については、前述のように、側壁1aの全面積の0.2%~1.5%の範囲以内が適切である。開口面積の比率が0.2%未満では最大荷重を制御する効果が不充分で、衝突による衝撃で破壊するときの反力が大きくて乗員にとって危険である。また、開口面積の比率が1.5%以下になると、初期荷重の低下を招き、早期に座屈を引き起こす。座屈を起こすと完全に潰れてしまうため、衝撃力を吸収できない。

【0045】このように本実施の形態によれば、動的挙動と静的挙動の双方にすぐれた理想的な衝撃吸収特性を有し、従って極めて高性能であって、しかも大量生産性に勝れた製造コストの低い車両用衝撃吸収体を実現できる。

【0046】本発明に係る車両用衝撃吸収体Eは、図1に示すように、乗員の頭上部分に位置する車体部材の態様に応じて、横長形状のものであってもよい。なお、図11に示すものは、図1に示すものと形状が異なることと、凹状リブ4aを複数設けたほかは、図1に示すものと基本的に同等の構成であるから、同構成部位には同符号を付してその説明を省略する。

【0047】

【発明の効果】本発明は上述のとおり構成されているので、次に記載するような効果を奏する。

【0048】プロー成形により一体成形するため、大量

生産性に勝れ、製造コストを著しく低減することができる。

【0049】また、パリスの肉厚を変更するだけで車両用衝撃吸収体の平均肉厚を簡単に調節することができるため、短時間かつ低成本で車両用衝撃吸収体の衝撃吸収性能の調節を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る車両用衝撃吸収体の一実施形態の模式斜視図である。

10 【図2】図1のA-A線に沿う模式断面図である。

【図3】本発明に係る車両用衝撃吸収体の他の実施形態を示す図2と同様の模式断面図である。

【図4】本発明に係る車両用衝撃吸収体の一使用例を示す説明図である。

【図5】図4のB-B線に沿う模式断面図であって、乗員の頭部の位置を合わせて示している。

【図6】本発明に係る車両用衝撃吸収体のプロー成形時における一工程を示す説明図である。

20 【図7】本発明に係る車両用衝撃吸収体のプロー成形時における一工程を示す説明図である。

【図8】本発明に係る車両用衝撃吸収体において、実施例1および実施例2の圧縮荷重と圧縮歪の関係を示すグラフである。

【図9】図1の車両用衝撃吸収体の衝撃吸収特性を、無孔の場合と発泡ポリウレタン充填のものについて示したグラフである。

【図10】車両用衝撃吸収体の側壁の開口率を変化させた場合の衝撃吸収特性を示すグラフである。

30 【図11】本発明に係る車両用衝撃吸収体の他の実施形態の模式斜視図である。

【符号の説明】

E 車両用衝撃吸収体

1 本体

1a 側壁

2 当接面

3 支持面

4a, 4b, 4 凹状リブ

4c 接合部

5 周縁R面取部

40 6 角隅R面取部

7 パーティングライン

8 ブラケット

9 取付孔

10 開口部

21 一方の金型

22 他方の金型

21a, 22a リブ形成用突出部

21b, 22b ブラケット形成部

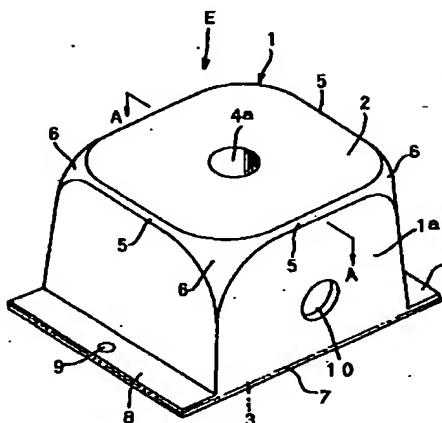
23 パリス

50 24 押出ヘッド

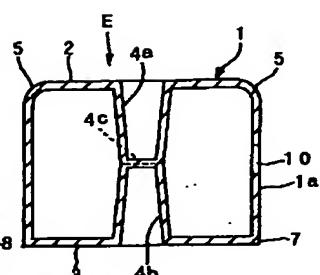
30 ルーフパネル  
30a フロントピラー  
30b センターピラー  
30c リヤピラー  
31 内装材  
32 インナーパネル

32a 空間部  
33 アウターパネル  
34 モール  
35 ドアガラス  
36 ドアサッシ  
F 乗員の頭部

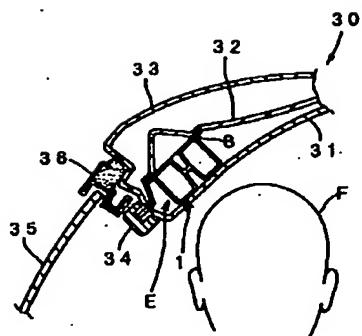
【図1】



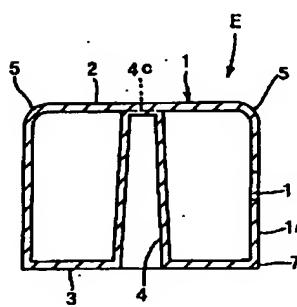
【図2】



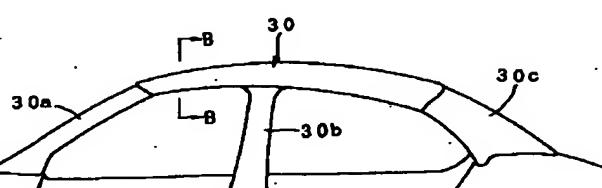
【図5】



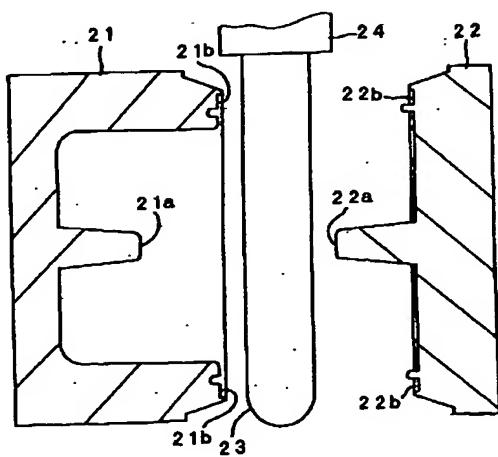
【図3】



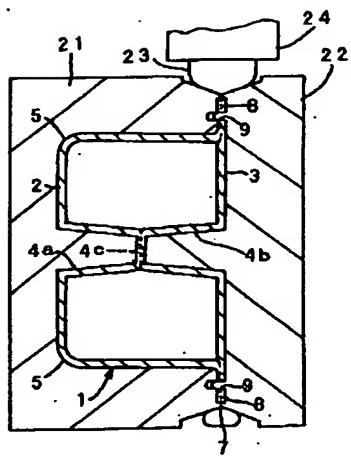
【図4】



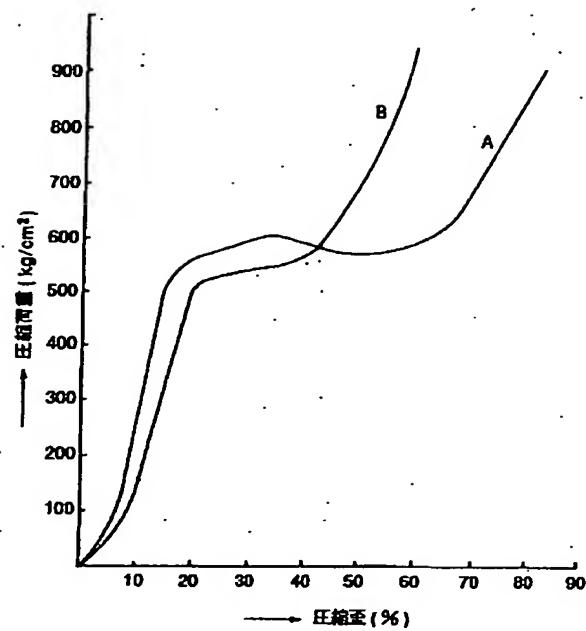
【図6】



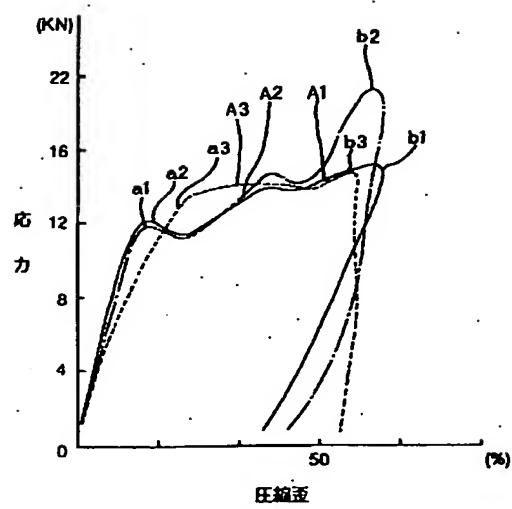
【図7】



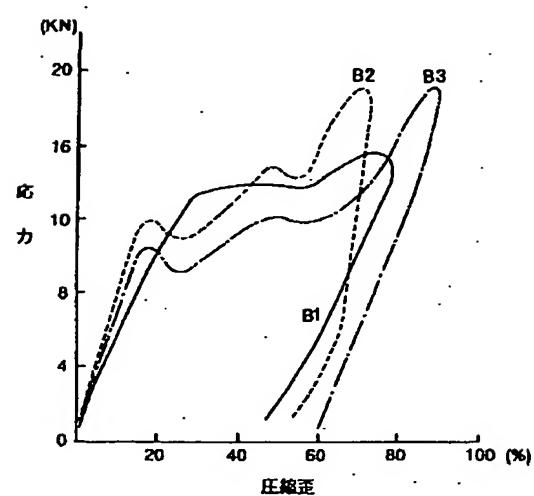
【図8】



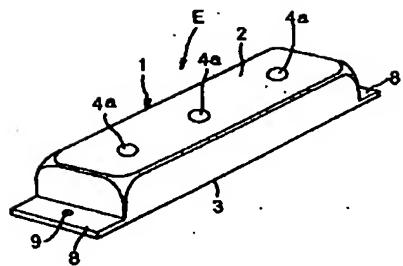
【図9】



【図10】



【図11】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**